(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3620303号
(P3620303)
(45)発行日　平成17年2月16日(2005.2.16)　(24)登録日　平成16年11月26日(2004.11.26)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
G03B 21/62	G03B 21/62	
G02B 5/00	G02B 5/00	B
G02B 27/18	G02B 27/18	Z
G02F 1/13	G02F 1/13	505
G02F 1/1335	G02F 1/1335	

請求項の数 2　(全 10 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平10-251016
(22)出願日　平成10年9月4日(1998.9.4)
(65)公開番号　特開2000-81668(P2000-81668A)
(43)公開日　平成12年3月21日(2000.3.21)
審査請求日　平成15年1月16日(2003.1.16)

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(72)発明者　坂口　昌史
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

審査官　星野　浩一

(56)参考文献　特開昭５７－００８５３５（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】背面投写型表示装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像を形成するための画像形成手段と、前記画像形成手段から出射された光を投写する投写光学系とを備えた投写機と、
前記投写機から出射された光を反射する反射光学系と、
前記反射光学系によって反射された投写光が投写される透過型スクリーンと、を有する背面投写型表示装置であって、
前記透過型スクリーンは、前記反射光学系から反射された前記投写光を出射側に向けて屈折するフレネルレンズと、前記フレネルレンズからの前記投写光を結像し拡散するための拡散手段とから構成され、前記フレネルレンズと前記拡散手段の間に、前記投写光以外の光を遮光する遮光手段が配置され、
前記遮光手段は、前記投写光の進行方向と略平行な方向に向かって構成される格子状の遮光壁から成ることを特徴とする背面投写型表示装置。
【請求項２】
請求項１において、
前記遮光手段は、前記フレネルレンズと一体で形成されることを特徴とする背面投写型表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、透過型スクリーンに背面より画像を投写して表示する、背面投写型表示装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

図８に従来の背面投写型表示装置の例を側面方向から見た断面図で示す。図８に示したように、この背面投写型表示装置は、画像を形成して投写する投写機５と、投写光学系から出射された光を反射するミラーａ６、ミラーｂ７と、ミラーａ６、ミラーｂ７によって反射された光が投写される透過型スクリーン８とが、筐体１５に収納されることによって構成される。

【０００３】

図８に示した背面投写型表示装置にかかる投写機５の例を図２に示す。光源１６から出力された光は、ダイクロイックミラー１７によって赤（Ｒ），緑（Ｇ），青（Ｂ）の各色に分光された後、ミラーｃ１８でそれぞれ反射され、液晶ライトバルブ１に入射する。液晶ライトバルブ１には、Ｒ，Ｇ，Ｂの各色毎の画像信号に応じた情報が表示される。液晶ライトバルブ１によって投写光を変調された各色の光は、４つの三角柱状のプリズムの貼り合わせ面に沿ってダイクロイック膜がＸ字状に形成されたクロスダイクロイックプリズム３によって合成され、投写レンズ４により投写光２は拡大投写される。投写光２は、図８に示したように、ミラーａ６、ミラーｂ７により反射され、透過型スクリーン８上に結像される。これにより、観察者１１は、透過型スクリーン８上に結像した画像を鑑賞することが可能である。また、筐体１５は、上記の各部位を保持するための構造体であるとともに、内部を暗室構造として、透過型スクリーン８裏面に外光が入射してコントラストが低下することを防いでいる。

【０００４】

ここで、投写レンズ４からの投写光２は、投写レンズ４の焦点距離に応じて投写角度が変わる。画面サイズが一定の場合、投写レンズ４の焦点距離を短くすると、光路長が短くなり筐体１５の薄型化が可能である。多くの背面投写型表示装置では、装置の薄型化のため短焦点の投写レンズが採用されるが、しかしながら、投写レンズ４からの投写光２の光線は拡がり、投写角度は大きくなる。このように、大きな投写角度を持つ投写光２を、そのまま透過型スクリーン８に投写すると、透過型スクリーン８の周辺部分の輝度が落ち、画像の中央部と周辺部において輝度の差を生じることになる。このような現象を防ぐために、透過型スクリーン８の裏面にフレネルレンズ１２を備えることで、周辺輝度を低下させないよう配慮している。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記の従来技術では、フレネルレンズ１２と透過型スクリーン８との間において、屈折率の違いから多重反射を生じ、いわゆるゴーストと呼ばれる現象が起こる。

【０００６】

このゴーストは、画質の劣化を招く主たる原因であり、表示画像の周辺に薄く影のような像が発生する。このため、スクリーンや投写レンズのＭＴＦ（Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ Ｔｒａｎｓｆｅｒ Ｆｕｎｃｔｉｏｎ）と関係なく、画質の鮮鋭度を落とす原因となる。

【０００７】

また、フレネルレンズ１２は、透明な樹脂等で成形されており強度が低い。従って、強度を保つためにフレネルレンズ１２の基板を厚くすることで、撓みや揺れを防止している。しかし、フレネルレンズ１２基板の厚みが増すと、基板内部における多重反射も無視できず、これもゴーストの原因となる。

【０００８】

本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、簡単な構成でゴーストの発生を防止し、鮮明な画像表示を可能にすることにある。

【０００９】

画像を形成するための画像形成手段と、前記画像形成手段から出射された光を投写する投

写光学系とを備えた投写機と、前記投写機から出射された光を反射する反射光学系と、前記反射光学系によって反射された投写光が投写される透過型スクリーンと、を有する背面投写型表示装置であって、前記透過型スクリーンは、前記反射光学系から反射された前記投写光を出射側に向けて屈折するフレネルレンズと、前記フレネルレンズからの前記投写光を結像し拡散するための拡散手段とから構成され、前記フレネルレンズと前記拡散手段の間に、前記投写光以外の光を遮光する遮光手段が配置され、前記遮光手段は、前記投写光の進行方向と略平行な方向に向かって構成される格子状の遮光壁から成ることを特徴とする。

【００１３】

さらに、遮光手段は、フレネルレンズと一体で形成されることにより、投写光との位置合わせが容易であり、フレネルレンズと拡散層の間での揺れや撓み、位置ずれなどを生じない。

【００１７】

このような構成の背面投写型表示装置において、透過型スクリーン内部に遮光部を設けたことで、画質に影響を与えずに、簡単な構成でゴーストを防止することが可能である。

【００１８】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の具体的な形態を図面を参照して詳述する。

【００１９】

（第一の実施形態）

図１は、本発明の第一の実施形態にかかる背面投写型表示装置を表す装置の側面からの断面図であり、図２は、この背面投写型表示装置に組込まれている投写機５の説明図であり、図３は、この背面投写型表示装置における透過型スクリーンの側面方向から見た一部分の断面図であり、図４は、この背面投写型表示装置における透過型スクリーンの観察者側から見た一部分の正面図である。また、これ以降の実施形態において、第一の実施形態と同一または同様の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【００２０】

本実施形態にかかる背面投写型表示装置は、投写機５と、ミラーａ６、およびミラーｂ７と、投写機５から投写された投写光２が結像される透過型スクリーン８とから大略構成されている。

【００２１】

投写機５は、例えば、マトリクス型液晶ライトバルブ１に後方から光を照射するための光源１６と、光源１６から出力された光を赤（Ｒ），緑（Ｇ），青（Ｂ）の各色に分光するための２つのダイクロイックミラー１７と、分光された光を反射するためのミラーｃ１８と、　Ｒ，Ｇ，Ｂの各色に対応した画像を形成するための画像形成手段である３枚のマトリクス型液晶ライトバルブ１と、各マトリクス型液晶ライトバルブ１によって変調された各色の変調光９を合成するためのクロスダイクロイックプリズム３と、合成された光２を拡大投写するための投写光学系である投写レンズ４とからなる。

【００２２】

マトリクス型液晶ライトバルブ１は、光遮断部と光透過部からなり、入力されたＲＧＢ各色に対応した画像情報信号を光変調して、Ｒ，Ｇ，Ｂの各色に対応した画像を形成する。マトリクス型液晶ライトバルブ１は、例えば薄膜トランジスタ（ＴＦＴ：Ｔｈｉｎ　Ｆｉｌｍ　Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）素子を、各画素を制御するスイッチング素子として用いた液晶パネルから構成されており、石英の基板上に同じくＴＦＴ素子によるドライバ回路が形成される。このＴＦＴ素子は、強度の光に弱く、光を加えることにより光リークと呼ばれる誤動作を発生する。そのため、ブラックストライプあるいはブラックマトリクスと呼ばれる格子状の光遮断部を、基板上、もしくは対向電極側に設けることで、光リークの発生を防止している。光透過部は画素となる画素電極の範囲に相当する。

【００２３】

マトリクス型液晶ライトバルブ１によって形成されたＲＧＢ各色の情報は、４つの三角柱

状プリズムの貼り合わせ面に沿ってダイクロイック膜がＸ字状に形成されたクロスダイクロイックプリズム３により一つの投写光２として合成される。合成された投写光２は、さらに投写レンズ４により拡大投写される。投写レンズ４は、複数のレンズから構成され、ある２つのレンズ間に平面ミラーが配置されることによって、光軸が水平方向に９０度屈曲しており、投写光２は投写レンズ４内部においてその光軸が９０度曲げられる。例えば、図２のような光学構成の投写機５の場合、投写レンズ４の光軸を屈曲させることで、投写機５の配置方向を９０度回転させることが可能となり、投写機５を傾けることなく奥行き寸法を短くすることが可能である。

【００２４】

投写機５は、取付台１０上に保持される。取付台１０は、上下、左右、前後のそれぞれの方向に、投写機５の位置を調整できるように構成されている。

【００２５】

投写機５から出力された投写光２は、ミラーａ６によって反射され、さらにミラーｂ７により反射される。反射された投写光２は、投写光２が結像される透過型スクリーン８の中心に、投写光２の光軸が垂直に交わるような角度で入射する。

【００２６】

観察者１１は、透過型スクリーン８に結像された投写光２を、投写光２の入射側とは反対の方向から鑑賞することができる。

【００２７】

図３、図４に本実施形態における透過型スクリーンの構成を示し説明する。透過型スクリーン８は、投写光２の入射側から順に、フレネルレンズ１２と、格子状の遮光壁１４と、拡散層１３とから構成される。格子状の遮光壁１４は、フレネルレンズ１２と拡散層１３の間に配置される。

【００２８】

フレネルレンズ１２は、例えば透明な樹脂等により成形され、投写光２の出射側、すなわち観察者１１側には、レンズ面が形成される。投写光２の光線は、外側の主光線が斜めに透過型スクリーン８に入射するため、投写画像周辺部の輝度が低下する。そこで、フレネルレンズ１２の屈折作用により、投写光２の光軸と平行にすることで、投写画像の中心部と周辺部の輝度差が生じないようにしている。

【００２９】

格子状の遮光壁１４は、互いに直行する格子を成しており、例えば黒色塗装された金属で成形される。金属の厚さは、マトリクス型液晶ライトバルブ１の投写画像が、拡散層１３上で結像したときのマトリクス型液晶ライトバルブ１の光遮光部の幅に等しい。また、格子の開口部の大きさは、マトリクス型液晶ライトバルブ１の投写画像が、拡散層１３上で結像したときのマトリクス型液晶ライトバルブ１の光透過部の大きさに等しい。

【００３０】

このような格子状の遮光壁１４が、フレネルレンズ１２の出射側、すなわち観察者１１側に、フレネルレンズ１２と一体で形成されていればなお効果的である。例えば格子状の遮光壁１４が、フレネルレンズ１２の樹脂基板の中に埋め込まれることにより、フレネルレンズ１２と一体となり、取り付けや位置合わせが容易になる。

【００３１】

拡散層１３は、例えば内部に拡散粒子を含有した半透明な樹脂等から成形される。拡散層１３の出射側、すなわち観察者１１側には、反射防止膜等が形成されており、外光によるコントラストの低下を防止している。

【００３２】

以上の構成によれば、フレネルレンズ１２内において発生した内部多重反射による多重像１９は、投写画像となる投写光２とは分離し、別の角度でフレネルレンズ１２から出射される。平行化された投写光２は、そのまま格子状の遮光壁１４の開口部を通り、拡散層１３上で結像する。多重像１９の光線は、遮光壁１４により遮光され、拡散層１３上には結像しない。

【００３３】
このように、フレネルレンズ１２内において発生した内部多重反射による多重像１９は、フレネルレンズ１２と拡散層１３との間に設けた遮光壁１４により遮光されることで、拡散層１３には届かずに結像することはなく、ゴーストの発生を防止することができる。また、フレネルレンズ１２と拡散層１３の間において発生した多重像も、同様に遮光壁１４により遮光され、隣接する画素への飛び込みが無く、画質に影響を与えない。さらに、フレネルレンズ１２と格子状の遮光壁１４を一体で成形することにより、投写画像と格子状の遮光壁１４との位置合わせや、格子状の遮光壁１４の取付が容易になる。加えて、格子状の遮光壁１４の開口部と投写画像の光透過部とを合わせることにより、元々画像光の存在しない部分を利用しているため、表示輝度やコントラストの低下、モアレの発生など画質へ影響を与えない。

【００３４】
（第二の実施形態）
図５は、本発明の第二の実施形態を表す背面投写型表示装置の側面からの断面図であり、図６は、この背面投写型表示装置における透過型スクリーンの観察者側から見た一部分の正面図であり、図７は、この背面投写型表示装置における透過型スクリーンの側面方向から見た一部分の断面図である。

【００３５】
図５において、本装置は、画像投写手段である投写機５と、ミラーａ６と、ミラーｂ７と、投写機５から投写された投写光２が結像される透過型スクリーン８とから大略構成される。

【００３６】
透過型スクリーン８は、フレネルレンズ１２と、拡散層１３から構成される。フレネルレンズ１２は、例えば透明な樹脂等により成形され、投写光２の出射側、すなわち観察者１１側には、レンズ面が形成される。拡散層１３は、例えば内部に拡散粒子を含有した半透明な樹脂等から成形される。拡散層１３の出射側、すなわち観察者１１側には、反射防止膜等が形成されており、外光によるコントラストの低下を防止している。

【００３７】
図６、図７に本実施形態における透過型スクリーンの構成を示し説明する。フレネルレンズ１２の出射側、すなわち観察者１１側の表面には、格子状の遮光部２０が形成される。遮光部２０は、投写光２が拡散層１３上で結像したときの、マトリクス型液晶ライトバルブ１の光遮断部であるブラックストライプと同形状であり、マトリクス型液晶ライトバルブ１の光透過部と光遮光部に対応する投写光２と、格子状の遮光部２０が拡散層１３上で重なるように、フレネルレンズ１２の表面に形成される。

【００３８】
格子状の遮光部２０は、フレネルレンズ１２の表面に黒色の顔料等を印刷することにより形成されることが望ましいが、レーザー加工等による微細な掘削によって遮光部表面を粗面化することでも形成できる。

【００３９】
以上の構成によれば、フレネルレンズ１２内において発生した内部多重反射による多重像１９は、投写画像となる投写光２とは分離し、別の角度でフレネルレンズ１２から出射される。平行化された投写光２は、そのまま格子状の遮光部２０の開口部を通り、拡散層１３上で結像する。多重像１９の光線は、遮光部２０により遮光され、拡散層１３上には結像しない。

【００４０】
このように、フレネルレンズ１２内において発生した内部多重反射による多重像１９は、フレネルレンズ１２上に形成した格子状の遮光部２０により遮光されることで、拡散層１３には届かずに結像することはなく、ゴーストの発生を防止することができる。また、遮光部２０を印刷により形成することで、スクリーンの厚みが増加することが無く、簡単な構成でゴーストを防止することが可能である。また、熱を加えることがないため、フレネ

ルレンズのレンズ面に影響を与えない。また、遮光部２０を掘削により形成することで、レーザー等による微細な加工を施すことが可能であり、解像度が増加しても遮光部の幅による画質への影響がない。さらに、遮光部２０をマトリクス型液晶ライトバルブ１のブラックストライプの投写光２と拡散層１３上で重ねることで、元々画像光の存在しない部分を利用しているため、遮光部による表示輝度の低下や、モアレの発生など、画質へ影響を与えない。

【００４１】

（その他の実施形態）

なお、上記の各実施形態において投写機５は、光変調素子として光透過型の液晶ライトバルブを３つ用いたものを例に用いて説明したが、本発明は、これに限定するものではなく、例えば光変調素子として光透過型の液晶ライトバルブの代わりに、光反射型の液晶変調素子や、マイクロミラーによって光変調を行う光変調素子を用いたもの、光変調素子を１つしか用いないもの、等であっても良い。

【００４２】

光反射型の液晶変調素子やマイクロミラーによる光変調素子では、光反射部となる反射画素の領域を、遮光壁開口部または遮光部開口部に対応させればよい。一方、光反射部の反射画素の間隙に存在する光を反射しない領域、もしくは、コントラスト向上等のためブラックストライプが設けられる場合はこのブラックストライプによる光遮断部の領域を、遮光壁厚さまたは遮光部幅に対応させればよい。

【００４３】

また、透過型スクリーン８においても、拡散層１３に限定するものではなく、例えば観察者側にレンチキュラを施したものであっても良い。

【００４４】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の背面投射型表示装置は、投写光以外の不要な光は遮光されるため、フレネルレンズと拡散手段の間で発生する多重反射や、フレネルレンズの内部における多重像を遮光することができ、ゴーストの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第一の実施形態を表す背面投写型表示装置の側面方向から見た断面図。

【図２】本発明の第一の実施形態における投写機の説明図。

【図３】本発明の第一の実施形態における透過型スクリーンの側面方向から見た一部分の断面図。

【図４】本発明の第一の実施形態における透過型スクリーンの観察者側から見た一部分の正面図。

【図５】本発明の第二の実施形態を表す背面投写型表示装置の側面方向から見た断面図。

【図６】本発明の第二の実施形態における透過型スクリーンの側面方向から見た一部分の断面図。

【図７】本発明の第二の実施形態における透過型スクリーンの観察者側から見た一部分の正面図。

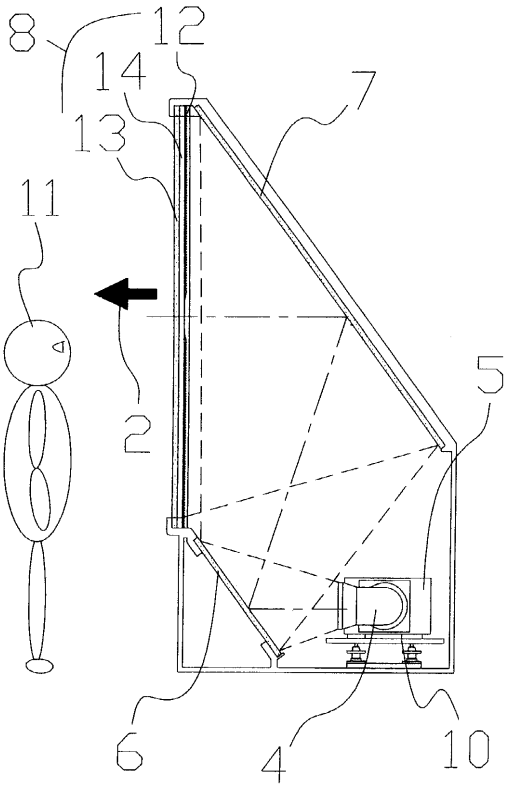
【図８】従来技術を表す背面投写型表示装置の側面方向から見た断面図。

【符号の説明】

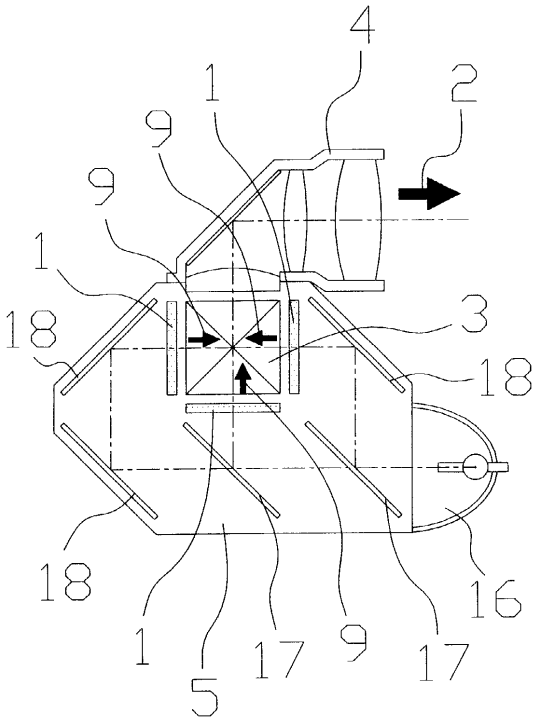
１　マトリクス型液晶ライトバルブ（画像形成手段）
２　投写光
３　クロスダイクロイックプリズム
４　投写レンズ（投写光学系）
５　投写機
６　ミラーａ
７　ミラーｂ
８　透過型スクリーン
９　変調光

１０　取付台
１１　観察者
１２　フレネルレンズ
１３　拡散層
１４　格子状の遮光壁
１５　筐体
１６　光源
１７　ダイクロイックミラー
１８　ミラーｃ
１９　多重像
２０　遮光部

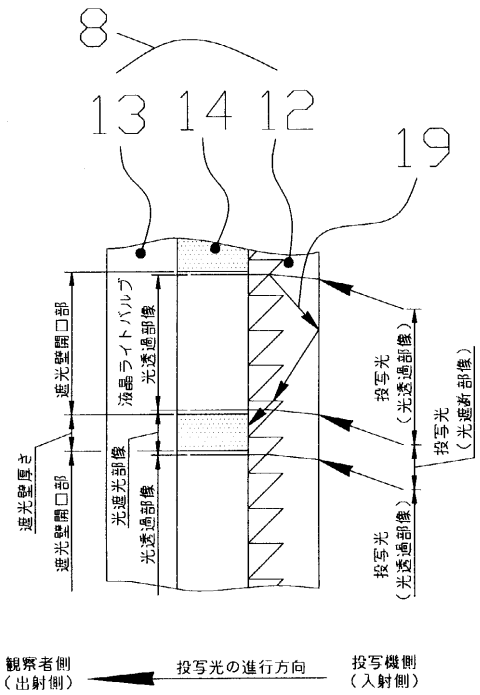
【図１】



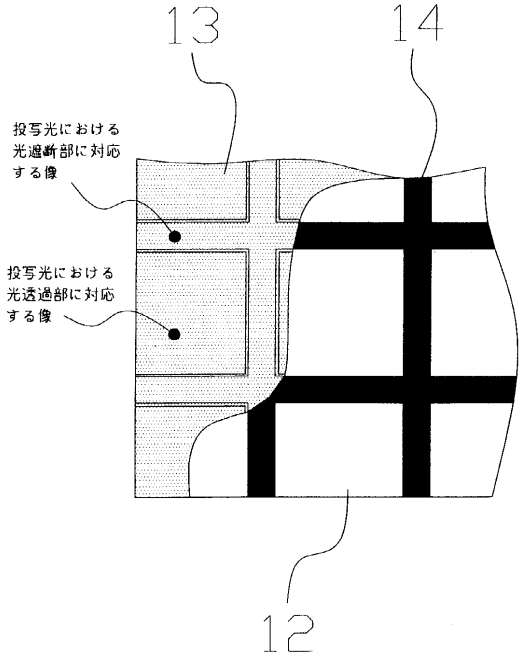
【図２】



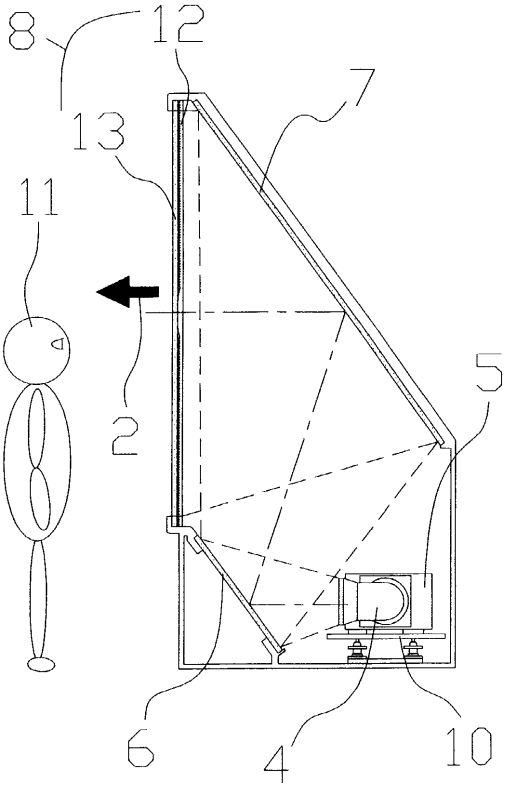
【図３】


8
13
14
12
19
遮光壁開口部
液晶ライトバルブ
光透過部像
遮光壁厚さ
遮光壁開口部
光遮光部像
光透過部像
投写光
（光透過部像）
投写光
（光遮光部像）
投写光
（光透過部像）
観察者側
（出射側）
投写光の進行方向
投写機側
（入射側）

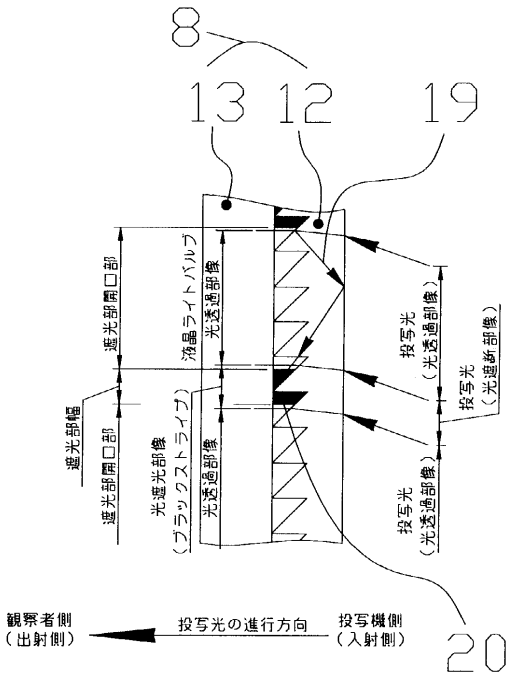
【図４】


13
14
投写光における
光遮断部に対応
する像
投写光における
光透過部に対応
する像
12

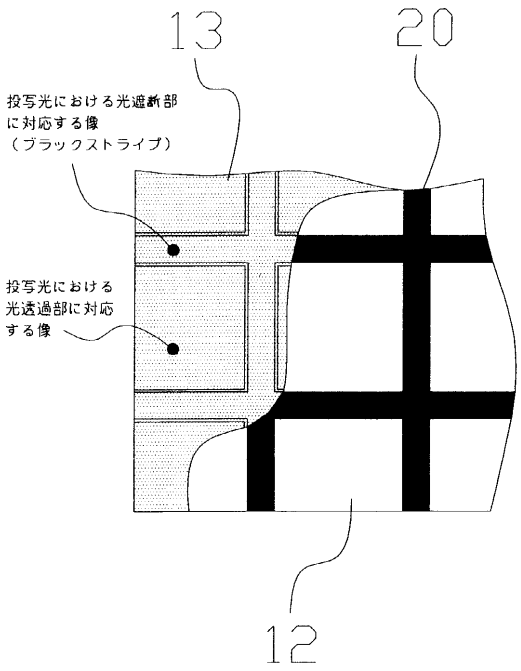
【図５】


8
12
7
13
11
2
5
6
4
10

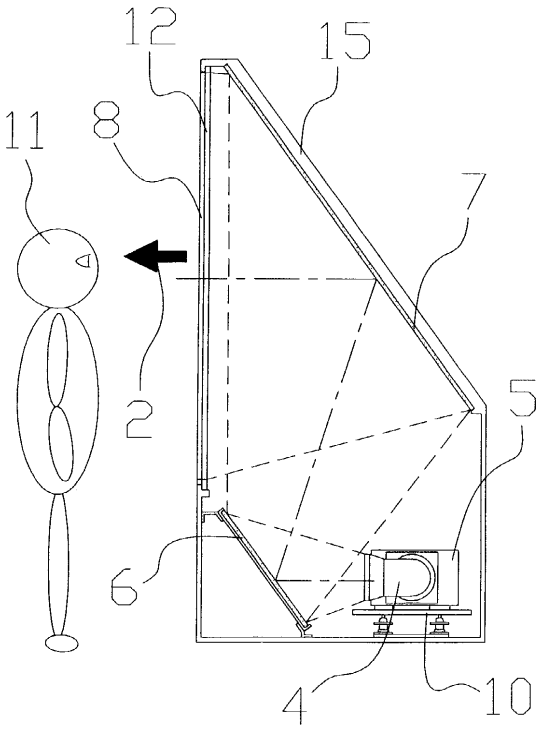
【図６】


8
13
12
19
遮光部開口部
液晶ライトバルブ
光透過部像
遮光部幅
遮光部開口部
光遮光部像
（ブラックストライプ）
光透過部像
投写光
（光透過部像）
投写光
（光遮断部像）
投写光
（光透過部像）
観察者側
（出射側）
投写光の進行方向
投写機側
（入射側）
20

【図７】


13
20
投写光における光遮断部
に対応する像
（ブラックストライプ）
投写光における
光透過部に対応
する像
12

【図８】


12
15
11
8
7
2
5
6
4
10

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI	
G03B 21/28	G03B 21/28	
H04N 5/74	H04N 5/74	C

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], DB名)

G03B 21/62
G02B 5/00
G02B 27/18
G02F 1/13 505
G02F 1/1335
G03B 21/28
H04N 5/74